



# LAMBDA MAXIFLOW

**Pompa peristaltica**

**MANUALE OPERATIVO**



**LAMBDA Strumenti di laboratorio**

Dr. Pavel Lehky

Imfeldsteig 12

CH-8037 Zurigo

Svizzera

Tel/Fax: +41 (0)44 450 20 71/72

**LAMBDA CZ s.r.o.**

Lozibky 1

CZ-61400 Brno

Repubblica Ceca

Tel/Fax: +420 545 578 643

Assistenza telefonica: +420 603 274 677

## Pompa peristaltica LAMBDA MAXIFLOW

**Le pompe peristaltiche LAMBDA sono state sviluppate per le colture a ciclo continuo, grazie al risultato di oltre venti anni di esperienza di laboratorio che hanno permesso di eliminare, in modo sistematico, le imperfezioni riscontrate nelle altre pompe presenti sul mercato.**

La valida progettazione e il meccanismo ampiamente collaudato della pompa LAMBDA PRECIFLOW sono stati estesi alla programmazione della portata. La possibilità di programmare in modo semplice fino a 99 tempi e portate consente di creare qualsiasi profilo di portata. La portata massima è stata aumentata fino a 10'000 ml/ora. Fino ad ora, non è stato possibile produrre pompe peristaltiche con una tale alta velocità di flusso in un involucro piccolo strumento.

- Portate da 0,17 a 10'000 ml/ora
- Ampio intervallo nell'impostazione digitale della velocità da 0 a 999
- Prolungamento significativo della vita utile del tubo e diminuzione della pulsazione
- Programmazione della portata (fino a 99 fasi) e accensione e spegnimento automatico senza utilizzo di timer
- Controlli remoti dettagliati
- Utilizzo estremamente economico
- L'economicità del tubo compensa la pompa dopo l'uso di solo 80 metri di tubi!
- Accesso alla cinetica chimica mediante l'utilizzo dell'INTEGRATORE di portata
- Alimentatore a spina a bassa tensione per un maggiore livello di sicurezza
- Interfaccia RS-485 e software di controllo PNet (facoltativo)

### LAMBDA Strumenti di laboratorio

si dedica allo sviluppo e alla produzione di strumenti di laboratorio specialistici, principalmente rivolti al settore della biotecnologia, microbiologia, alla ricerca e sviluppo nei settori alimentare, agricolo, chimico e farmaceutico, ad ambiti più didattici nonché alle applicazioni in laboratorio e alla ricerca in generale.

**LAMBDA MINIFOR** - Fermentatore/Bioreattore da laboratorio innovativo e compatto

**LAMBDA OMNICOLL** - Collettore di frazioni dotato di nuova concezione per un numero illimitato di frazioni

**LAMBDA PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW e MAXIFLOW** - Pompe peristaltiche pratiche, precise, estremamente compatte

**LAMBDA DOSER dosatore della polvere** - Consente l'aggiunta automatica della polvere senza cucchiaio. Operazioni svolte in sicurezza con i materiali pericolosi (BPL)

**LAMBDA VIT-FIT** - Pompa siringa polivalente con meccanismi solidi e resistenti. Infusione e riempimento programmabili mediante microsiringhe e siringhe a grande volume da 150 ml in assenza dell'adattatore

**LAMBDA MASSFLOW** - Controller per la portata del gas programmabile e ad alta precisione

**LAMBDA PUMP-FLOW INTEGRATOR** - Insieme alle pompe LAMBDA e al dosatore, consente di visualizzare e registrare il volume di pompato

# SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>CONFIGURAZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Inserimento del tubo .....	3
1.2	Pulsante ON/OFF (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO).....	4
1.3	Impostazione della portata .....	4
1.4	Impostazione della direzione della portata .....	4
1.5	Riempimento o svuotamento rapido del tubo .....	4
<b>2.</b>	<b>PROGRAMMAZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CONTROLLI REMOTI .....</b>	<b>6</b>
3.1	Controllo remoto ON/OFF (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO) .....	6
3.2	Controllo remoto della velocità della pompa.....	6
3.3	Controllo su PC.....	7
<b>4.</b>	<b>CONSIGLI UTILI.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>PER LA SICUREZZA DELL'OPERATORE.....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>VANTAGGI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA MAXIFLOW .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>ACCESSORI E PARTI DI RICAMBIO .....</b>	<b>8</b>
7.1	Integratore di portata della pompa (art. n° 4803) .....	8
7.2	Lista di accessori e ricambi .....	9
<b>8.</b>	<b>DIAGRAMMA DELLA PORTATA .....</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>UTILIZZO DELLE POMPE PERISTALTICHE LAMBDA .....</b>	<b>11</b>
<b>10.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE .....</b>	<b>12</b>
10.1	Specifiche di carattere generale.....	12
10.2	Controllo remoto (ingressi/uscite).....	13
10.3	Ingresso (12 V CC) .....	13
<b>11.</b>	<b>GARANZIA .....</b>	<b>14</b>
<b>12.</b>	<b>APPENDICE .....</b>	<b>15</b>
12.1	Protocollo di comunicazione RS per pompe LAMBDA VIT-FIT, PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW e MAXIFLOW .....	15
12.2	Esempi.....	16
12.3	Come impostare l'indirizzo della pompa .....	16
12.4	Schema de collegamento RS.....	16
12.5	Protocollo di comunicazione RS per l'integratore di bordo (facoltativo) .....	17

## ISTRUZIONI OPERATIVE

### 1. CONFIGURAZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA

#### 1.1 Inserimento del tubo

- Inserire il connettore dell'alimentazione nella presa corrispondente situata sul retro della pompa peristaltica e fissarla ruotando l'anello.
- Inserire l'altro connettore dell'alimentazione nella presa della linea di corrente principale CA (230 V/50-60 Hz). Dopo un breve segnale acustico viene illuminato il display. Vengono visualizzate le impostazioni più recenti, quelle che sono state configurate l'ultima volta in cui è stata utilizzata la pompa.
- Rimuovere il coperchio in PVC chiaro ruotandolo verso sinistra o verso destra (figura 1). È possibile visualizzare un breve video dell'installazione all'indirizzo: <http://www.lambda-instruments.com/?pages=video-peristaltic-pumps>
- Premere il pulsante **ON/OFF** (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO), quindi selezionare la direzione della rotazione della pompa premendo il pulsante ◀▶, affinché il rotore ruoti in senso orario.
- Impostare la velocità della pompa all'incirca sul valore 030 (senso di rotazione ▶) premendo i pulsanti corrispondenti ▲▲▲ situati sotto il display a LED.
- Esercitare pressione sul tubo nella parte posteriore della fessura situata nella parte superiore della pompa peristaltica. Il tubo più sottile deve essere inserito completamente fino in fondo alla fessura. Infilare il tubo adattandolo intorno alla parte esterna del cuscinetto a rotazione lenta in plastica verso la fessura anteriore (figura 2). Quindi, inserire il tubo nella fessura anteriore per fissarlo (figura 3).
- Riporre il coperchio trasparente nella parte superiore della pompa e ruotarlo in modo che la sfera in acciaio incorporata nell'angolo anteriore sinistro combaci con la tacca corrispondente presente nel coperchio in PVC. Una volta esercitata una leggera pressione sul coperchio, i cuscinetti si regolano automaticamente.

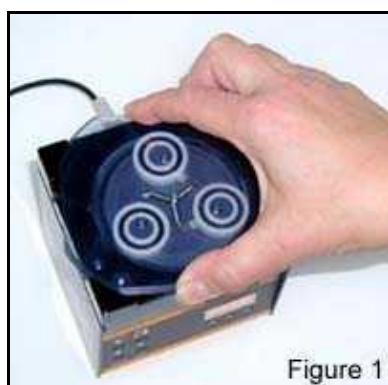


Fig. 1: Rimozione del coperchio



Fig. 2: Inserimento del tubo



Fig. 3: Tubo nella testa della pompa

## 1.2 Pulsante ON/OFF (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO)

La pompa si accende o spegne premendo il pulsante **ON/OFF**. La memoria interna mostra le impostazioni relative alla velocità e alla direzione della portata configurate l'ultima volta in cui è stata utilizzata la pompa.

## 1.3 Impostazione della portata

Le portate erogate dalle pompe peristaltiche dipendono dal diametro interno del tubo e dalla velocità di rotazione della pompa. La velocità di rotazione può essere selezionata mediante i pulsanti di controllo **▲ ▲ ▲** presenti nel display a LED.

La pompa MAXIFLOW è stata costruita per tubi con un diametro interno variabile da 0,5 a 4 mm, la cui parete presenti uno spessore di circa 1 mm. Benché i risultati migliori siano stati ottenuti con tubi in silicone, possono essere utilizzati anche tubi fabbricati con materiali diversi purché dotati di elasticità simile.

Il volume di liquido pompato in un'ora con tubi di diametro diverso e a diverse impostazioni di velocità è mostrato nel diagramma della portata all'interno del paragrafo 8. Le portate della pompa peristaltica LAMBDA MAXIFLOW possono essere diversificate in base a un intervallo ampio, variabile da 0,17 a 10000 ml/ora.

Mediante i pulsanti di controllo **▲ ▲ ▲** presenti sotto il display a LED, viene selezionata la velocità del motore. L'impostazione di velocità da 0 a 999 corrisponde alla velocità di movimento del motore. Il modo migliore per rapportare la portata ottenuta con il rispettivo tubo è realizzare una calibratura preliminare, durante la quale il liquido viene pompato durante un periodo di tempo specifico con una determinata impostazione di velocità. Ad esempio, per 1 minuto a un'impostazione di velocità pari a 500. A questo punto, viene misurato il peso o il volume del campione pompato. Grazie a queste informazioni è possibile calcolare facilmente l'impostazione della velocità corrispondente alla portata desiderata (regola del tre).

## 1.4 Impostazione della direzione della portata

La direzione di rotazione della pompa può essere selezionata mediante il pulsante **◀▶**. Si accende il LED relativo alla direzione corrispondente.

## 1.5 Riempimento o svuotamento rapido del tubo

Se il pulsante **◀▶** di direzione viene premuto continuamente per almeno 2 secondi, la pompa ruota alla velocità massima nel senso di rotazione indicato dal LED. Una volta rilasciato questo pulsante, la pompa si arresta. Ciò risulta particolarmente utile per riempire il tubo prima di iniziare un'operazione o svuotarlo una volta che questa sia terminata. Questa funzione "HOLD=MAX" ("MANTIENI=MAX") può essere utilizzata anche se il pulsante **ON/OFF** (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO) non è stato premuto.

## 2. PROGRAMMAZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA

È possibile programmare facilmente fino a 99 coppie di impostazioni relative al tempo e alla velocità (portate). Per accedere alla modalità di programmazione è necessario premere contemporaneamente i pulsanti **REMOTE** e **RUN** (REMOTO e ESEGUI). L'indicazione "**PGM**" viene visualizzata sul display ed **entrambi** i LED di direzione (◀|▶) si illuminano:

*Nota: Se i pulsanti **REMOTE** e **RUN**, vengono nuovamente premuti contemporaneamente, la memoria viene cancellata e sul display viene visualizzata l'indicazione "**cLE**". Per accedere nuovamente alla modalità di programmazione, premere nuovamente i pulsanti **REMOTE** e **RUN** fino a quando viene visualizzata l'indicazione "**PGM**".*

- Premere il pulsante **ON/OFF**. La breve visualizzazione dell'indicazione "**F01**" sul display conferma la possibilità di selezionare il primo valore di portata (impostazione della velocità).
- Selezionare la direzione di rotazione della pompa mediante il pulsante ◀|▶.
- Impostare il valore di portata desiderato per la prima fase del programma premendo i pulsanti **▲▲▲** situati sotto il display (da 0 a 999, corrispondente a un intervallo che varia da 0 al 100% della velocità di rotazione del motore).
- Premere il pulsante **ON/OFF**. La breve visualizzazione dell'indicazione "**t01**" sul display, conferma la possibilità di programmare il periodo di tempo, espresso in minuti, della prima fase. Selezionare il periodo di tempo desiderato relativamente alla prima fase del programma premendo i pulsanti **▲▲▲** situati sotto il display (da 0 a 999 minuti oppure da 00,0 a 99,9 minuti). Premendo il pulsante ◀|▶, la risoluzione temporale può essere impostata in minuti o in 0,1 minuti. Nella risoluzione temporale a 0,1 minuto viene mostrato un punto, ad esempio "**00.1**". La risoluzione temporale può essere impostata singolarmente per ogni fase del programma.
- Premere il pulsante **ON/OFF**. L'indicazione "**F02**" viene visualizzata brevemente sul display. È possibile ora accedere alla portata desiderata per la seconda fase del programma. Una volta completata l'operazione precedente, premere nuovamente il pulsante **ON/OFF**. L'indicazione "**t02**" viene visualizzata brevemente sul display. Adesso, è possibile impostare il tempo relativo alla seconda fase del programma.
- In modo simile, possono essere immesse fino a 99 fasi del programma.
- Una volta immesso il tempo relativo all'ultima fase del programma, premere il pulsante **ON/OFF**. Sul display, viene visualizzata la portata (000) della fase successiva **che non sarà programmata**. Premere contemporaneamente i due pulsanti **REMOTE** e **RUN** fino a quando l'indicazione "**End**" viene visualizzata sul display. Entrambi i LED di direzione si spengono.

*Nota: Non è possibile terminare il programma una volta programmati i dati relativi alla durata dell'operazione. I LED di direzione indicano se si sta programmando la velocità o il tempo:*

*Un LED di direzione è acceso: programmazione della portata in corso (nella direzione indicata dal LED)*

*Entrambi i LED di direzione sono spenti: programmazione del tempo in corso*

- Premere nuovamente il pulsante **ON/OFF**. L'indicazione "**c01**" viene visualizzata sul display. Ciò indica che il programma sarà eseguito solo una volta e che, al termine dell'operazione, la pompa verrà arrestata. Se si desidera ripetere lo stesso programma per tre volte, è necessario aumentare il numero dei cicli impostandolo su "**c03**" premendo i pulsanti **▲▲▲** situati sotto il display (da 0 a 99 cicli). Il programma può essere ripetuto fino a 99 volte, indicato da "**c99**". Se viene immesso 0 quale numero cicli "**c00**", il programma viene eseguito continuamente (ciclo infinito).

- Premere nuovamente il pulsante **ON/OFF** per confermare il numero di cicli desiderato.

Per **avviare** il programma, premere il pulsante **RUN**. I LED RUN e ON/OFF si accendono.

Per **arrestare** definitivamente l'esecuzione del programma, premere il pulsante **RUN**. I LED RUN e ON/OFF si spengono.

È possibile arrestare la pompa premendo il pulsante **ON/OFF** per modificare la direzione e la velocità di rotazione durante l'esecuzione di qualsiasi fase del programma. In questo modo, è possibile sostituire urgentemente il tubo oppure consentire un intervento rapido in altre circostanze di emergenza.

*Nota: Non dimenticare di ripristinare la direzione di rotazione corretta e di accendere nuovamente la pompa, premendo il pulsante **ON/OFF**, una volta completato l'intervento.*

Durante l'intervento, il **tempo** nel microprocessore **non viene arrestato**. In questo modo, non si ha alcuna ripercussione sul tempo totale delle fasi in esecuzione e dell'intero programma. Quando il tempo della fase del programma è scaduto, la pompa passa automaticamente alla fase successiva del programma. Quindi, il programma non viene modificato dall'intervento di emergenza in questione.

È possibile controllare il programma realizzando le stesse operazioni necessarie per la sua programmazione senza però modificarlo.

### 3. CONTROLLI REMOTI

#### 3.1 Controllo remoto ON/OFF (ACCENSIONE/SPEGNIMENTO)

Collegando i contatti n° 4 e 5 alla presa presente nella parte posteriore della pompa (vedere la figura 4), la pompa viene bloccata ed entrambi i LED di direzione si spengono.

Lo stesso effetto si ottiene applicando una tensione variabile da 3 a 12 V CC al contatto n° 5 (la linea 0 deve essere collegata al contatto n° 3).

*Nota: In alcuni casi potrebbe essere necessario utilizzare una logica inversa per il controllo remoto. In tal caso, è consigliato contattare il nostro servizio di assistenza tecnica.*



Fig. 4: Lato posteriore della pompa

#### 3.2 Controllo remoto della velocità della pompa

Le pompe peristaltiche LAMBDA possono essere controllate sull'intera gamma mediante un segnale esterno (0 - 10 V, opzione 0 - 20 oppure 4 - 20 mA). Il polo positivo del segnale è collegato al contatto n°1, linea 0 per il contatto n° 3.

Premere il pulsante **REMOTE** situato sul pannello anteriore. Si accende il LED corrispondente mentre sul display viene indicata la tensione approssimativa del segnale esterno. Tale indicazione può divenire instabile qualora non sia stato realizzato alcun collegamento esterno indicando l'alto livello di sensibilità della elettronica.



Per motivi di sicurezza, la tensione del segnale esterno **non deve superare i 48 V** a terra.

### 3.3 Controllo su PC

Una volta che lo strumento è stato dotato dell'interfaccia facoltativa RS-232 o RS-485, può essere controllato in modo digitale, ad esempio, mediante un computer.

Scollegare la pompa dalla linea di corrente principale. Mantenendo premuto il pulsante di direzione ◀▶, collegare nuovamente la pompa alla linea di corrente principale. Sul display, viene visualizzato il messaggio "A" insieme a un numero a due cifre. Questo numero, compreso tra 00 e 99, corrisponde all'indirizzo corrente della pompa. Per modificare l'indirizzo, premere i pulsanti ▲▲▲ situati sotto il display, fino a raggiungere il numero desiderato. Per confermare l'indirizzo e salvarlo, premere il pulsante **ON/OFF**.

## 4. CONSIGLI UTILI

- Per le portate di dimensioni più contenute, si consiglia di utilizzare tubi dotati di un diametro piccolo e un'impostazione del controllo ad alta velocità piuttosto che il contrario. Ciò consente una selezione più accurata delle portate.
- Se possibile, utilizzare la rotazione in senso orario della pompa del tubo. In questo modo, è possibile ottenere un attrito minore e una bassa pressione del liquido (0,1 MPa circa). Qualora sia necessaria una pressione più elevata (fino a 0,15 MPa), utilizzare la rotazione in senso antiorario.
- Lubrificare periodicamente con una piccola quantità di vaselina o grasso lubrificante simile il lato interno del coperchio trasparente in PVC della pompa peristaltica. Ciò aumenterà la sicurezza di funzionamento e la durata della vita utile della pompa peristaltica. **Non lubrificare le fessure di mantenimento dei tubi.**
- Se, in seguito alla rottura dei tubi o a qualsiasi altro incidente simile, il liquido viene versato sulla parte superiore della pompa, scollegare la pompa dalla linea principale di corrente e pulirla per rimuovere il liquido e risciacquarla. Il rotore può essere rimosso completamente svitando il dado (misura M4) sull'asse del rotore ed estraendo il rotore manualmente oppure utilizzando delle pinze. Una volta eseguita la pulitura, lubrificare l'asse, quindi riposizionare il rotore esercitando pressione su di esso e ruotandolo fino a all'innesto sull'asse del motore.
- Pulire la pompa peristaltica con un panno umido. I solventi leggeri, come etanolo, isopropanolo e alcani sono tollerati se l'esposizione ad essi avviene per periodi brevi.
- In caso di difficoltà o dubbi relativi alla pompa peristaltica MAXIFLOW, contattare il nostro servizio di assistenza.

## 5. PER LA SICUREZZA DELL'OPERATORE

Si consiglia di utilizzare un alimentatore a spina che fornisca una tensione bassa di 12 V CC. Il pericolo di scossa elettrica durante l'uso della pompa peristaltica MAXIFLOW è stato eliminato virtualmente, anche quando una soluzione conduttiva penetra nella pompa.

Generalmente, la pompa peristaltica viene utilizzata in posizione verticale. Le pompe peristaltiche possono essere anche impilate, il che consente di ottimizzare lo spazio nei laboratori.

Se la pompa non viene utilizzata per un periodo di tempo prolungato, scollegarla dalla linea principale di corrente. È presente un moderno interruttore miniaturizzato caratterizzato da un minimo consumo elettrico che può essere impiegato quando la pompa non viene utilizzata.



## 6. VANTAGGI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DELLA POMPA PERISTALTICA MAXIFLOW

- Le pompe peristaltiche LAMBDA utilizzano cuscinetti sferici di grosso diametro con nervature in vetro anziché dei piccoli rulli utilizzati comunemente da gran parte dei produttori di pompe. In questo modo, la pulsazione, l'attrito e lo sforzo meccanico sul tubo vengono ridotti favorendo un migliore funzionamento della pompa.
- I cuscinetti passano sopra il tubo così delicatamente che, diversamente dalle altre pompe, non è necessario prevenire lo spostamento del tubo mediante l'applicazione di un qualsiasi materiale di fissaggio (germi, morsetti e così via). Di conseguenza, la vita utile del tubo viene prolungata considerevolmente.
- La pressione sul tubo viene trasmessa gradualmente mediante una leva decentrata e una molla realizzata in acciaio inossidabile. Ciò garantisce una minima applicazione della pressione al tubo, consentendo il funzionamento sicuro della pompa in assenza di deformazioni non necessarie del tubo.
- La molla, inoltre, riduce la pressione del liquido fino a 1,5 bar circa. Questa caratteristica risulta particolarmente utile quando il tubo è bloccato per un motivo qualsiasi.
- La testa asimmetrica della pompa riduce la pulsazione ed è fabbricata con materiale resistente e chimicamente stabile.
- Un motore passo-passo di elevata qualità prodotto in svizzera, insieme all'elettronica dei microprocessori integrata assicura un'alta precisione delle portate in assenza di inerzia durante l'accensione o lo spegnimento della pompa peristaltica.
- Essendo state ridotte le dimensioni, la pompa peristaltica MAXIFLOW è considerevolmente più piccola degli altri prodotti simili presenti sul mercato. La pompa è facile da utilizzare e consente di guadagnare spazio sui banchi del laboratorio.
- Le diverse opzioni dei controlli remoti e la possibilità dell'integrazione della portata aumentano le possibilità di utilizzo delle pompe peristaltiche LAMBDA nei sistemi controllati automaticamente, come, ad esempio, nelle fermentazioni e nelle colture di cellule, nelle sintesi chimiche, nella raccolta di frazioni e così via.
- Il microprocessore consente fino a 99 fasi di programma. In questo modo, è possibile realizzare quasi ogni profilo di portata. La pompa peristaltica MAXIFLOW può essere, inoltre, dotata di un'interfaccia RS-232 o RS-485 (facoltativa) consentendo il controllo digitale, ad esempio, mediante un PC. Ciò risulta particolarmente utile per aggiungere una sostanza a un fermentatore o a un bioreattore per alimentare la coltura che mostra anche una crescita esponenziale. In questo modo, il tasso di crescita e l'attività di coltura risultante vengono aumentate notevolmente.

## 7. ACCESSORI E PARTI DI RICAMBIO

### 7.1 Integratore di portata della pompa (art. n° 4803)

La pompa peristaltica LAMBDA MAXIFLOW e le altre pompe LAMBDA sono le uniche sul mercato a consentire **un'integrazione semplice e precisa della quantità di liquido che è stato introdotto nella pompa.**

Gli impulsi elettrici, che muovono il motore della pompa, sono registrati e l'interfaccia RS consente il controllo mediante un PC.

Nei processi in cui la pompa viene controllata, ad esempio, mediante un pH-stat durante una fermentazione o una coltura di cellule per mantenere il pH dell'elemento costante, spesso è importante conoscere il momento e la quantità di acido o di base che deve essere aggiunta. **Questi dati offrono informazioni importanti sul processo, la sua cinetica e il tempo di completamento e così via.**

L'INTEGRATORE può essere utilizzato anche per la **misurazione delle attività degli enzimi**, come, ad esempio, amidasi, esterasi, lattamasi, lipasi, proteasi e altri enzimi.

L'INTEGRATORE di portata della pompa può adesso essere implementato all'interno della pompa peristaltica MAXIFLOW, quindi non richiede alcuno spazio dedicato aggiuntivo nei banchi del laboratorio.

Connesso alle pompe peristaltiche LAMBDA, l'INTEGRATORE **consente nuove e originali applicazioni della pompa**, come, ad esempio, formazione del gradiente, eluizione del flusso di controcorrente, cromatografia liquida, buretta elettronica e così via, come mostrato anche nel paragrafo 9.

## 7.2 Lista di accessori e ricambi

<b>Art No</b>	<b>Accessories</b>
4803	PUMP-FLOW INTEGRATOR (for LAMBDA pumps, DOSER and MASSFLOW)
4810	Pump remote control (analog and digital) cable (8 poles)
4802	Pump ON/OFF remote control cable (2 poles)
4823	Footswitch for ON/OFF switching
4824	Cable for inverted analog ON/OFF control (8 poles)
	<b>Interface and Control software</b>
4822	RS232 interface
4816	RS485 interface
4817	RS232/485 converter
4818	Power supply for RS232/485 converter (5V/1W)
4819	RS-line connection cable
6600	PNet control software for peristaltic and syringe pumps, DOSER or MASSFLOW
800202	Quadruple plug box (Power and RS-connection for up to 4 LAMBDA laboratory
	<b>Spare parts</b>
4821	Plug-in power supply (12V/24W) for HIFLOW, MAXIFLOW, VIT-FIT, MASSFLOW
4805	Roller
4806	Stainless steel spring
4807	Eccentric lever
4808	Rotor
4809	Cover
4811	Pump head
4813-bm	BLDC motor (MAXIFLOW)
4814-bm	Gearbox (MAXIFLOW)
4815-1	Silicone tubing 0.5/2.5mm x 10m
4815-2	Silicone tubing 1/3mm x 10m
4815-3	Silicone tubing 2/4mm x 10m
4815-4	Silicone tubing 3/5mm x 10m
4815-5	Silicone tubing 4/6mm x 10m
4815-5v	Silicone tubing 4/6mm x 10m
800113	Stainless steel tubing clamp

## 8. DIAGRAMMA DELLA PORTATA

Nella figura seguente, il diagramma della portata della pompa peristaltica MAXIFLOW viene mostrato come una funzione dell'impostazione di velocità della pompa e del diametro interno del tubo. Le portate sono indicative e possono variare in base al tipo di sostanza pompata, alla pressione, al tubo e così via.

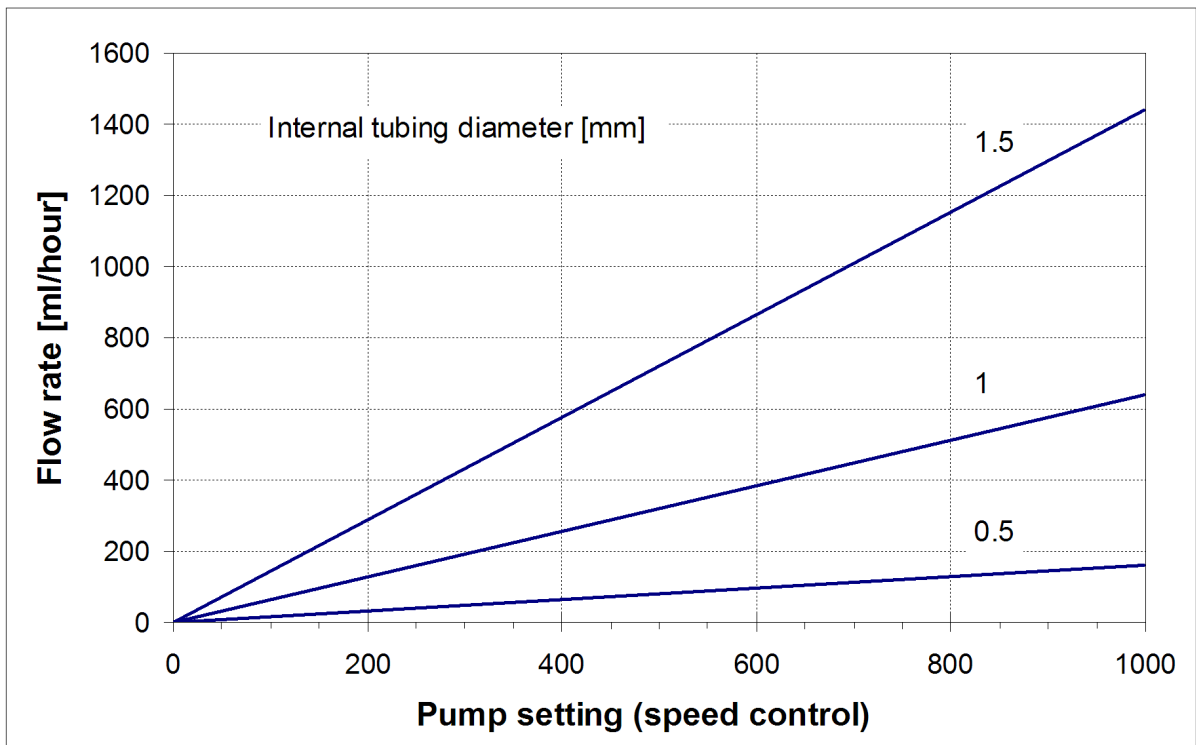
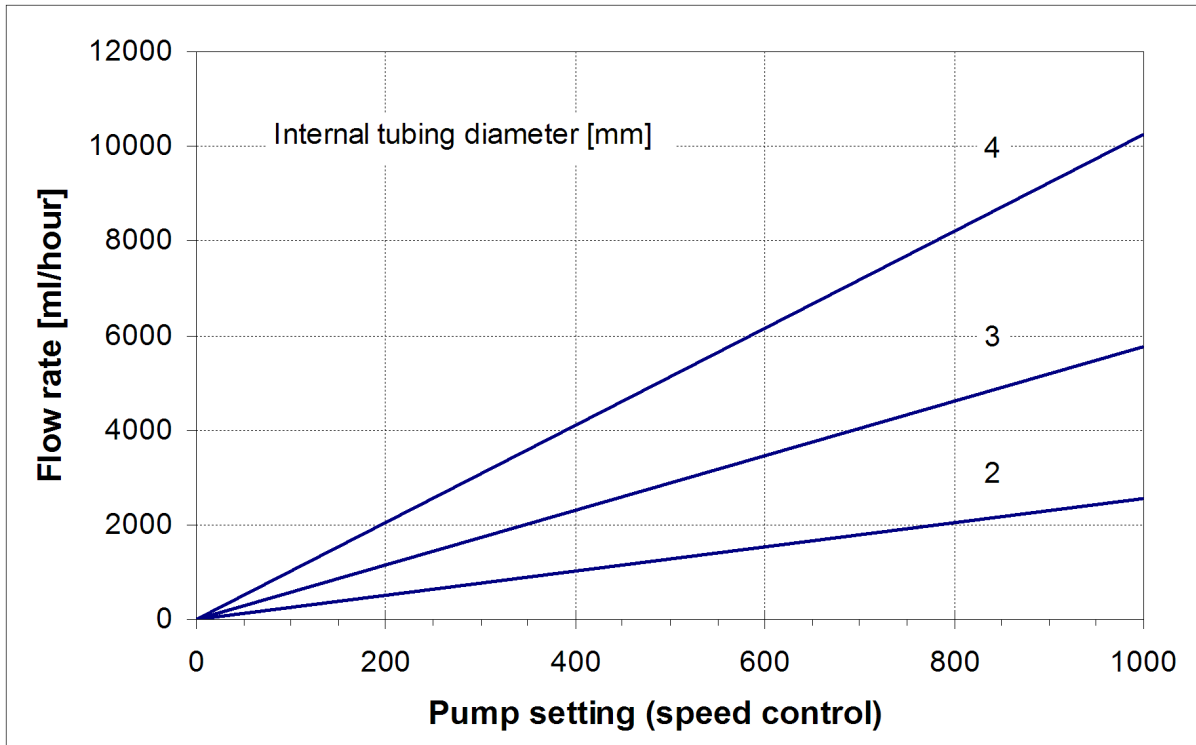
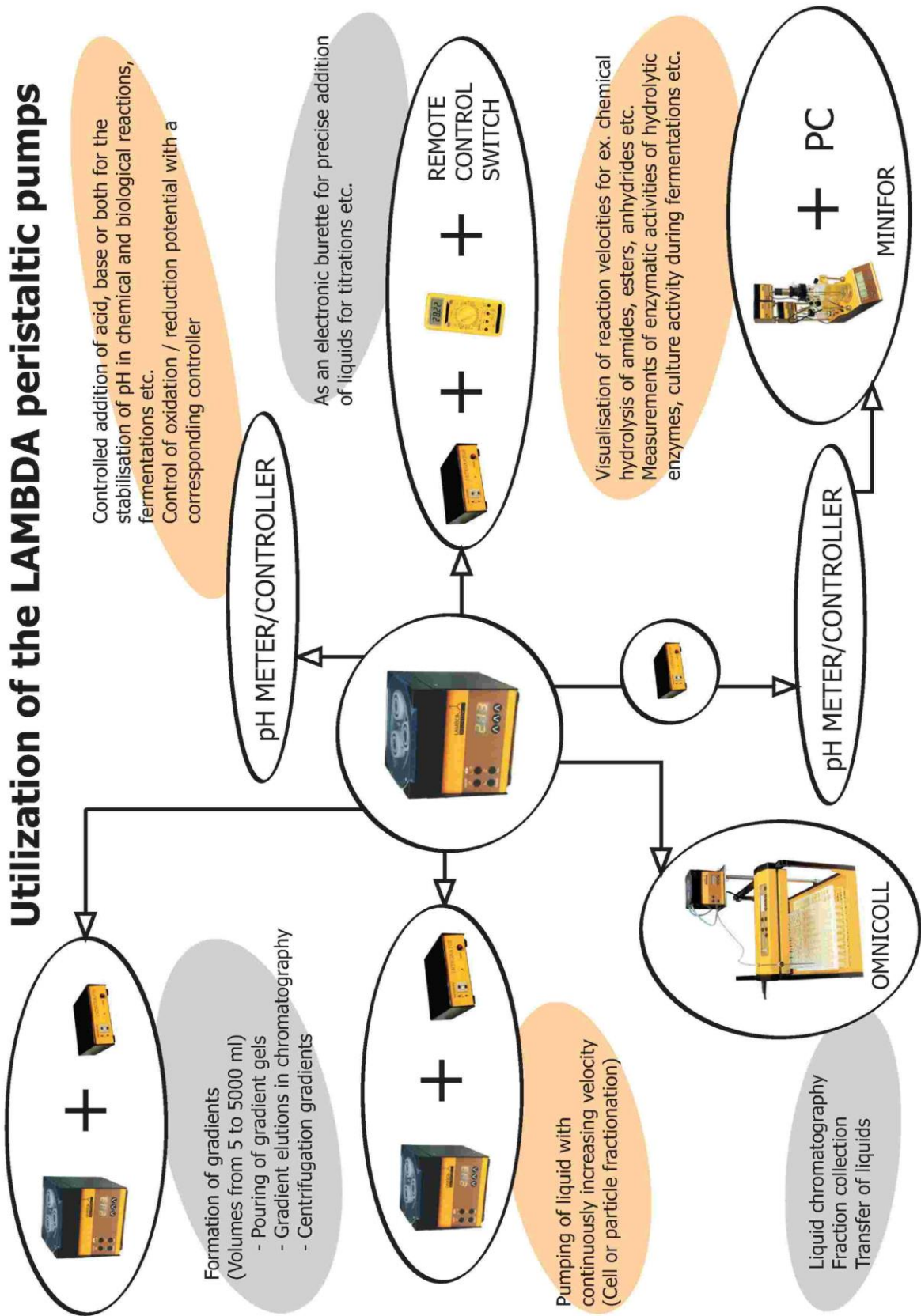


Fig. 5: Diagramma della portata della pompa peristaltica LAMBDA MAXIFLOW

## 9. UTILIZZO DELLE POMPE PERISTALTICHE LAMBDA



## 10. SPECIFICHE TECNICHE

### 10.1 Specifiche di carattere generale

Tipo:	LAMBDA MAXIFLOW – Pompa peristaltica programmabile controllata mediante microprocessore
Programmazione:	fino a 99 fasi di velocità e tempo
Risoluzione temporale:	da 0 a 999 minuti in fasi da 1 minuto da 0 a 99,9 minuti in fasi da 0,1 minuto
Accuratezza:	± 1%
Riproducibilità:	± 0,2 % (elettronica)
Tubo:	tubo in silicone o altri materiali con simile elasticità. Diametro interno del tubo da 0,5 a 4 mm con spessore della parete del tubo di 1 mm circa
Gamma di portata:	
Minimo:	0,17 ml/ora con tubo di diametro interno di 0,5 mm
Massimo:	10000 ml/ora con tubo di diametro interno di 4 mm
Memoria non volatile:	memorizzazione di tutte le impostazioni
Pressione massima:	approssimativamente 0,1 MPa per la rotazione in senso orario e 0,15 MPa circa per la rotazione in senso antiorario
Motore:	motore senza spazzole (brushless BLDC) di lunga vita con magneti in neodimio, controllato mediante microprocessore
Gamma di controllo della velocità:	da 0 a 999
Interfaccia:	RS-485 (facoltativa)
Alimentazione:	Alimentatore a spina 95–240 V/60–50 Hz CA con uscita CC 12 V/6 W; possibile funzionamento sul campo con accumulatore a 12 V
Dimensioni:	10,5 (L) x 9,5 (A) x 10,5 (P) cm
Peso:	1,5 kg
Sicurezza:	CE, conforme alla normativa IEC 1010/1 per gli strumenti da laboratorio
Temperatura di funzionamento:	0-40 °C
Umidità di funzionamento:	RH 0-90%, non condensante
Controllo remoto:	0-10 V; (0-20 o 4-20 mA facoltativo)

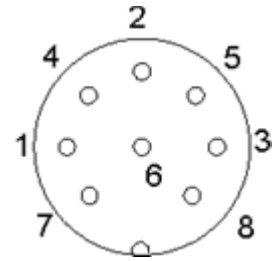


Per motivi di sicurezza, la tensione del segnale esterno **non deve superare** i 48 V a terra.

## 10.2 Controllo remoto (ingressi/uscite)

N°	Colore	Descrizione
1	giallo	(+) ingresso controllo remoto della velocità 0-10 V <sup>*)</sup>
2	grigio	segnale della fase dal motore passo-passo (0 e 12 V)
3	verde	terra, 0 V
4	marrone	+12 V
5	bianco	(+) ingresso ON/OFF remoto; 0 V=ON, 3-12 V=OFF (su richiesta, questa logica può essere invertita)
6	rosa	terra, suolo (GND)
7	rosso	RS 485 B (-)
8	blu	RS 485 A (+)

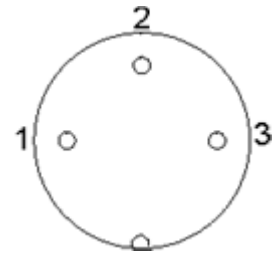
<sup>\*)</sup> (linea zero collegata al contatto n° 3)



connettore a 8 poli

## 10.3 Ingresso (12 V CC)

N° contatto	Descrizione
1	+ 12 V CC
2	0 V
3	non collegato



connettore a 3 poli

## 11. GARANZIA

LAMBDA fornisce una garanzia di due anni relativamente ai difetti materiali e di fabbricazione, a patto che lo strumento sia stato utilizzato conformemente al manuale di funzionamento.

Condizioni della garanzia:

- Lo strumento deve essere restituito con una descrizione esauriente del difetto o del problema. Per rispettare l'apparecchiatura affinché sia realizzata la riparazione, è necessario un numero di autorizzazione per le restituzioni rilasciato da LAMBDA.
- Il cliente invierà lo strumento al nostro servizio di assistenza.
- Il danneggiamento o la perdita di elementi durante il trasporto non vengono compensati da LAMBDA.
- La mancata ottemperanza a questi requisiti esclude il cliente dal diritto di percepire una compensazione.

Numero di serie: .....

Garanzia da: .....

### LAMBDA Strumenti di laboratorio

Dr. Pavel Lehky  
Imfeldsteig 12  
CH-8037 Zurigo, Svizzera  
Tel/Fax: +41 444 50 20 71/72  
[info@lambda-instruments.com](mailto:info@lambda-instruments.com)  
[www.lambda-instruments.com](http://www.lambda-instruments.com)

### LAMBDA CZ s.r.o.

Lozibky 1  
CZ-614 00 Brno  
Repubblica Ceca  
Tel/Fax: +420 545 578 643  
Assistenza telefonica: +420 603 274 677  
[www.peristaltic-pumps.eu](http://www.peristaltic-pumps.eu)

## 12. APPENDICE

### 12.1 Protocollo di comunicazione RS per pompe LAMBDA VIT-FIT, PRECIFLOW, MULTIFLOW, HIFLOW e MAXIFLOW

#### 12.1.1 Formato dei dati inviati dal PC alla pompa e ritorno

I dati inviati dal PC: #ss mm a ddd qs c  
 I dati inviati dalla pompa: <mm ss a ddd qs c

dove:

# è il primo segno di un comando inviato dal PC  
 < è il primo segno di un messaggio inviato dalla pompa  
 ss è l'indirizzo della pompa  
 mm è l'indirizzo del PC  
 a è il comando per il senso di rotazione:  
 r per senso orario di rotazione (a destra)  
 l per il senso antiorario (CCW) rotazione (a sinistra)  
 ddd è la velocità di rotazione (3 numeri ASCII da 0 a 9; inviati dalla cifra del più alto ordine alla cifra del ordine più basso)  
 qs è la somma di controllo in formato esadecimale (2 segni ASCII di tipo 0 ... 9ABCDEF)  
 c è il segno finale cr (carriage return), la pompa assolve il compito e blocca qualsiasi comando manuale sul pannello frontale della pompa.

#### 12.1.2 Comandi senza dati

# ss mm **g** qs c attiva il comando locale della pompa  
 # ss mm **s** qs c la pompa si ferma  
 # ss mm **G** qs c per inviare dati della pompa al PC

#### 12.1.3 Somma di controllo

Il PC invia: #0201r123EEcr

La somma di controllo (checksum) qs è fatto nel modo seguente (solo **l'ultimo byte** (2 caratteri ASCII di tipo 0 ... 9ABCDEF) è tratta):

#	0	2	0	1	r	1	2	3	EE (ultimo byte)	cr
23h	+30h	+32h	+30h	+31h	+72h	+31h	+32h	+33h	=1EEh	0Dh

#### 12.1.4 Formato della trasmissione dei dati

Velocità: 2400 Bd (Baud)  
 8 bit di dati, parità dispari, 1 bit di stop



## 12.2 Esempi

Indirizzo del PC: 01  
Indirizzo della pompa: 02

Il PC invia: #0201r123EEcr  
La pompa ruota in senso orario alla velocità di 123

Il PC invia: #0201G2Dcr  
La risposta della pompa: <0102r12307cr

Il PC invia: #0201l123E8cr  
La pompa ruota in senso antiorario alla velocità di 123.

Il PC invia: #0201s59cr  
La pompa si ferma.

Il PC invia: #0201g4Dcr  
La pompa andrà al comando locale (pannello frontale della pompa è attivato).

## 12.3 Come impostare l'indirizzo della pompa

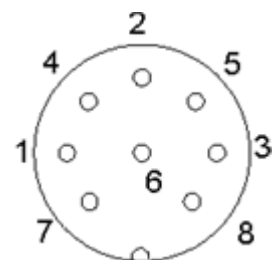
Scollegare la pompa dalla linea di corrente principale. Mantenendo premuto il pulsante di direzione ◀▶, collegare nuovamente la pompa alla linea di corrente principale. Sul display, viene visualizzato il messaggio "A" insieme a un numero a due cifre. Questo numero, compreso tra 00 e 99, corrisponde all'indirizzo corrente della pompa. Per modificare l'indirizzo, premere i pulsanti ▲▲ situati sotto il display, fino a raggiungere il numero desiderato. Per confermare l'indirizzo e salvarlo, premere il pulsante ON/OFF.

## 12.4 Schema de collegamento RS

Il connettore DIN "REMOTE" (8 poli) è utilizzato per il controllo remoto e RS-485. Quando è installata l'interfaccia RS-485 il pin sono utilizzati come segue:

N°	Colore	Descrizione
1	giallo	(+) ingresso controllo remoto della velocità 0-10 V *)
2	grigio	segnale della fase dal motore passo-passo (0 e 12 V)
3	verde	terra, 0 V
4	marrone	+12 V
5	bianco	(+) ingresso ON/OFF remoto; 0 V=ON, 3-12 V=OFF (su richiesta, questa logica può essere invertita)
6	rosa	terra, suolo (GND)
7	rosso	RS 485 B (-)
8	blu	RS 485 A (+)

\*) (linea zero collegata al contatto n° 3)



connettore a 8 poli

## 12.5 Protocollo di comunicazione RS per l'integratore di bordo (facoltativo)

### 12.5.1 Comunicazione tra il PC e l'integratore dello strumento LAMBDA

#### Dal PC al INTEGRATOR:

#ss mm z qs c

#### Dal INTEGRATOR al PC:

<mm ss = qs c                      conferma della ricezione di un comando

<mm ss dddd qs c                  invio dei dati richiesti

dove:

- #        è il primo segno di un comando inviato dal MASTER (PC)
- <        è il primo segno di un messaggio inviato dallo slave (strumento con INTEGRATOR integrato)
- ss       è l'indirizzo della stazione subordinata (indirizzo dello strumento con l'integratore integrato)
- mm      è l'indirizzo della stazione di comando (PC)
- z        è un comando (vedi sotto): lettere minuscole indicano un comando, lettere maiuscole richiesta di trasferimento dei dati dalla stazione subordinata
- =        conferma di ricezione
- aa       nuovo indirizzo della stazione subordinata (ss) (due numeri e, eventualmente, altri caratteri ASCII ABCDEF)
- dddd    dati trasferiti (i valori sono due byte in formato esadecimale. byte singoli si trasformano in due caratteri ASCII 0, ..., 9, A, B, C, D, E, F)
- qs       è la somma di controllo (ottenuta per addizione modulo 256 dei valori binari di tutti i caratteri precedente e comprendente il segno iniziale) in formato esadecimale (2 segni ASCII di tipo 0 ... 9ABCDEF)
- c        è il segno finale cr (carriage return)

### 12.5.2 Comandi per l'INTEGRATORE

- n**        reset (imposta l'INTEGRATORE a zero)
- i**        inizio della integrazione
- e**        fermare l'integrazione
- I**        invia il valore integrato
- N**        invia il valore integrato e imposta l'integratore a zero
- L**        invia il integrato di rotazione antiorario valore (a sinistra)
- R**        invia il valore integrato di rotazione oraria (a destra)

### 12.5.3 Esempi

Indirizzo del PC: 01  
 Indirizzo dello strumento con l'integratore di bordo: 02

Il PC invia: #0201i2Fcr

La somma di controllo (checksum) *qs* è fatto nel modo seguente (solo l'ultimo byte (2 caratteri ASCII di tipo 0 ... 9ABCDEF) è tratta):

#	0	2	0	1	l	2F (ultimo byte)	cr
23h	+30h	+32h	+30h	+31h	+49h	=12Fh	0Dh

Il PC invia: #0201i4Fcr  
 cioè in forma esadecimale: 23h 30h 32h 30h 31h 69h 34h 46h 0Dh  
 Questo significa: per una stazione secondaria (slave) con indirizzo 02 dalla stazione di comando (MASTER) con indirizzo 01  
 Inizio della integrazione

La somma di controllo è 14Fh (ultimo byte: **4F**); fine del messaggio CR (carriage return)  
 Risposta del INTEGRATORE: <0102=3Ccr

Il PC invia: #0201N34cr  
 Risposta del INTEGRATORE: <0102N03C225cr (valore integrato è 03C2h)  
 e ripristina a zero

Il PC invia: #0201e4Bcr  
 L'integrazione verrà interrotto e il comando sarà confermata.  
 L'integrazione si ferma e il comando sarà confermata.  
 Risposta del INTEGRATORE: <0102=3Ccr